



VIII Международная научно-практическая конференция
«Физико-технические проблемы в науке, промышленности и медицине»
Секция 2. Инновационные материалы и технологии в ядерной и «зеленой» энергетике

последующей экстракционной переработки ОЯТ является точное определение содержания (концентрации) твердой фазы в продуктах растворения реального топлива. Задача осложняется высокой активностью реального ОЯТ. Применение неразбавленных продуктов переработки ОЯТ невозможно исходя из требований производственной безопасности и предела рабочей способности аналитической техники. Использование сильноразбавленных растворов в большинстве своем несет не сопоставимые с дальнейшими исследованиями погрешности измерений.

Разработанная методика определения количества твердой фазы в продуктах кислотного растворения ОЯТ основана на соотнесении экспериментально полученных значений мутности исходного раствора с предварительно построенным калибровочным графиком зависимости известного содержания твердой фазы от мутности раствора. Оработку предложенной методики проводили в ходе переработки волокислированного ОЯТ ВВЭР-1000 в условиях дистанционно-обслуживаемых защитных камер. Производили фасовку продукта кислотного растворения ОЯТ «на подушку» раствора-разбавителя в количестве 1:10, имеющего ту же концентрацию урана и азотной кислоты, что и исходный продукт. Плотность измеряли пикнометрическим способом с точностью 0,001 г. Мутность полученного разбавленного раствора после перемешивания ультразвуковым диспергатором УЗД-0,063/22 измеряли на турбидиметре НАСН 2100AN IS. Суммарная продолжительность операций разбавления и измерения мутности при этом не превышала 35 минут. При построении калибровочных графиков использовали растворы продукта кислотного растворения ОЯТ, прошедшие операцию отделения грубых взвесей через фильтрующую перегородку «синяя лента». В исходном растворе, взятом для разбавления, определяли количество твердой фазы, взвешивая пробирку с отделенным (на центрифуге Z36НК с фактором разделения 32600), промытым и высушенным осадком. Определенное таким образом содержание твердой фазы во взятом продукте использовали для расчета концентрации твердой фазы в разбавленных растворах. В качестве разбавителя использовали раствор с той же концентрацией урана и кислоты, что и в исходном продукте. Перемешивание разбавленных растворов производили посредством УЗ-диспергирования в интервале 5-15 мин. Расчетную концентрацию твердой фазы в разбавленных растворах подтверждали путем определения массы отделенного осадка из известного объема пробы. Тожественность значений «истинной» мутности исходного раствора и значений «расчетной» мутности, полученных путем пересчета по калибровочному графику, подтверждена отдельными экспериментами измерения мутности неразбавленных растворов. Расчетные значения содержания твердой фазы, полученные по калибровочным графикам, также были подтверждены в отдельных экспериментах по количеству отделенной твердой фазы на центрифуге MICRO 220R с фактором разделения 31514 в защитных камерах. Разработанный способ позволяет определять содержание твердой фазы в осветленных продуктах кислотного растворения ОЯТ с погрешностью 10-14 %.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ РАБОТОСПОСОБНОСТЬЮ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ РЕЖУЩИХ
ИНСТРУМЕНТОВ И ФРАКТАЛЬНОЙ РАЗМЕРНОСТЬЮ ИХ ИЗНОСА

В.П. Нестеренко, К.П. Арефьев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: kpa@tpu.ru

Для изготовления деталей и узлов ядерных реакторов применяются как правило стали аустенитного

класса, подвергающиеся обработке твердосплавными группы применимости к режущими инструментами. Высокая работоспособность данных инструментов может обеспечивать высокие стандарты качества создаваемой продукции и безопасность её функционирования. Вследствие этого прогнозирование износостойкости режущих инструментов при их использовании имеет важное значение.

Структура твердых сплавов группы применимости К при их изготовлении и эксплуатации подвергается насыщению различными газовыми элементами окружающей атмосферы. Интенсивность процессов взаимодействия компонентов твердого сплава с атомами и молекулами газовой среды определяется технологией их приготовления, наличием в их составе примесей, режимами процесса спекания композита в целом и условиями их эксплуатации. Наряду с металлической связью между атомами в структуре компонентов твердого сплава формируется ковалентная, ионная и водородная связи. Вследствие этого разрушение контактирующей с обрабатываемым материалом твердосплавной поверхности, за счет интенсивного межмолекулярного взаимодействия, вызываемого адгезионными процессами, будет существенно, неоднородным. В зоне износа твердосплавного материала, как правило, присутствуют признаки хрупкого, вязкого и смешанного видов разрушения, возникающего вследствие отделения элементарных фрагментов карбидной и кобальтовой фаз. Преимущественный характер того или иного вида разрушения предполагает формирование некоторой особенности микрорельефа износа и его фрактальную размерность. Предварительная радиационная обработка твердосплавных режущих пластин гамма – квантами оказывает влияние на процессы взаимодействия компонентов твердого сплава с газовыми элементами, проявляющееся в итоге, преимущественно при высоких температурах, и предопределяет некоторое изменение характера разрушения поверхности и образование микрорельефа с фрактальностью несколько иной величины по сравнению с контрольными образцами.

В работе представлены результаты исследования связи между износостойкостью твердосплавных режущих инструментов группы применимости К и фрактальной размерностью поверхности износа, формирующейся на задней грани режущего клина при обработке материалов, проявляющих высокую адгезионную активность. Установлено, что износостойкость режущих инструментов у подвергнутой испытанию партии образцов возрастает с увеличением, фрактальной размерности формирующейся поверхности их износа.

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БОРИДА ВОЛЬФРАМА В КАЧЕСТВЕ ЗАЩИТНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КОНТЕЙНЕРОВ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ РАО

А.Ю. Бородай, Н.М. Клюкин, Е.В. Кузнецов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: ayb1@tpu.ru

Ежегодное увеличение объемов РАО, а также ужесточение законодательства в области обращения с РАО делают актуальной задачу модернизации контейнеров для транспортировки РАО.

Борид вольфрама является перспективным материалом для улучшения контейнеров для РАО. Бор является сильным поглотителем нейтронов, в то время как вольфрам, являясь тяжёлым элементом, отлично останавливает другие виды радиационного излучения.